

# 水利工程中涵闸工程施工管理研究

赵国军

洛阳市偃师区农村水利水保技术推广站 河南 洛阳 471943

**摘要：**涵闸工程是水利基础设施的重要组成部分，在防洪、排涝、灌溉等方面发挥关键作用。其施工过程涉及多专业协同作业，具有水下施工难度大、结构衔接要求高、受自然条件影响显著等特点。本文围绕涵闸工程施工管理的核心目标，系统分析了施工准备、质量进度控制、安全管理及合同成本管理等关键环节，并探讨了自然环境与工程自身因素对施工管理的影响。通过完善管理体系、强化技术保障、优化协调机制等策略，可有效提升施工管理水平，为同类工程建设提供参考。

**关键词：**水利工程；涵闸工程；施工管理；影响因素；优化策略

引言：涵闸作为调控水流的关键设施，在水利工程中承担着防洪、排涝、水资源调配等多项功能。随着水利建设的不断发展，涵闸工程施工面临更加复杂的地质与水文条件，对施工组织与管理提出更高要求。如何在确保工程质量与安全的前提下，科学安排施工进度、合理控制成本，成为项目实施中的重点问题。本文从涵闸工程的施工特点出发，深入分析施工管理的关键环节与影响因素，探讨优化管理策略，以期为提升涵闸工程施工管理水平提供理论支持与实践指导。

## 1 涵闸工程施工管理的基础认知

### 1.1 涵闸工程的功能与施工特点

涵闸在防洪排涝中发挥关键作用，通过调控闸门开合力度，缓解流域内水位上涨压力，避免沿岸区域受淹。在水资源调控方面，能够均衡不同区域水量分布，维系水体正常流动节奏。对于灌溉需求，可根据作物生长阶段调节引水规模，保障农业生产用水稳定<sup>[1]</sup>。涵闸施工存在显著复杂性。水下作业占据较大比例，需应对水体浮力冲击和泥沙沉积影响，对施工设备密封性能和操作精度提出严格考验。结构衔接要求严苛，闸室与上下游渠道的衔接部位需保证高度契合，否则易出现渗漏隐患影响整体稳定性。施工过程与水文条件密切相关，水位涨落、水流速度变化都会改变作业环境，需动态调整施工方案。施工内容涵盖多个专业领域。土方工程涉及基坑开挖与回填，需控制土壤压实度防止沉降。混凝土工程注重浇筑连续性和养护措施，确保结构强度达标。金属结构安装包括闸门启闭设备的组装与调试，需保证机械运转灵活与结构承载能力匹配。各环节需协同推进，任何疏漏都可能引发连锁问题。

### 1.2 涵闸工程施工管理的核心目标

质量达标是施工管理的首要目标，要求各项工序符

合技术规范，材料性能满足设计标准，结构强度与耐久性达到使用要求，从根本上保障涵闸长期安全稳定运行。进度可控需通过科学规划施工流程，分解各阶段任务节点，监控作业进展状态，及时协调资源配置解决延误问题，确保工程按预设时间节点推进，避免因工期滞后引发后续连锁影响。成本合理强调在施工全过程中优化资源使用效率，减少不必要的材料损耗和机械闲置，通过精细化管理将各项支出控制在预算框架内，实现资金投入与工程进展的合理匹配。安全无虞要求建立完善的风险防控机制，识别高空作业、水下操作、机械运行等环节的潜在危险，落实防护措施，消除施工中的安全隐患，保障作业人员与设备安全。环境协调需关注施工对周边水域生态的影响，控制施工废水排放和扬尘扩散，保护水生生物栖息环境，维持水体自然净化能力，使工程建设与生态系统保持良性互动。

## 2 涵闸工程施工管理的关键环节

### 2.1 施工准备阶段的管理

施工方案的编制需深入分析工程地质条件和水文特征，结合结构设计要求确定施工工艺和流程，明确各环节技术标准和操作规范。审核过程需核查方案与现场实际的匹配度，评估工艺可行性和风险应对措施完备性，确保方案具备实操性<sup>[2]</sup>。技术交底工作需覆盖各作业班组，清晰传递施工要点和质量标准，避免因理解偏差导致操作失误。资源配置管理需根据施工阶段特点调配人员技能结构，保证各工序作业人员数量与专业能力适配。设备选型需考虑作业环境特殊性，优先选用适应水下或潮湿环境的机型。材料储备需结合施工进度计划，合理确定库存量和进场批次，避免积压或短缺影响施工节奏。对特殊材料需采取专项保管措施，防止受环境影响变质。现场布置需划分清晰的功能区域，作业区设置

必要的防护设施，与材料堆放区保持安全距离。材料堆放区按种类和使用频率分区码放，便于取用和管理。办公区选址远离施工噪音源，保证基本工作条件。运输通道规划需满足大型设备进出需求，避免与作业区域交叉干扰，形成有序的施工空间布局。临时水电线路铺设需符合安全规范，避开重型机械碾压范围。

## 2.2 施工过程中的质量与进度管理

质量管控需从原材料进场开始严格把关，查验材料性能指标和出厂合格证明，不符合要求的材料不得投入使用。工序质量验收需按技术规范进行实测检查，前道工序未达标不得进入下道工序。隐蔽工程需在覆盖前完成检查确认，记录施工状态和技术参数，为后续维护提供依据。对关键部位施工需安排专人全程监督，实时纠正不规范操作。进度控制需将总工期目标分解为阶段性任务，明确各阶段作业内容和完成时限。通过定期检查作业进展，对比计划与实际的偏差程度，分析延误原因并调整资源投入。针对可能影响进度的因素提前制定应对预案，确保工序衔接顺畅，避免出现长时间停工。合理安排交叉作业顺序，减少不同工序间的相互干扰。质量与进度的协调需在工艺选择上兼顾效率与可靠性，避免为追求速度简化必要操作步骤。当进度滞后时，通过优化工序衔接或增加平行作业面提升效率，而非降低质量标准。质量问题需及时处理，防止小范围缺陷扩大导致更大范围返工，影响整体进度推进。每日召开简短碰头会，沟通质量状况与进度进展，及时调整当日作业安排。

## 2.3 安全与环境管理

施工安全管理需在高空作业区域设置防护栏和安全网，作业人员必须配备防护装备。水下作业前检查设备密封性能和应急救援设备完好性，制定水下突发情况的救援流程。机械操作需严格执行操作规程，定期检查设备运行状态，及时排除故障隐患。现场需设置明显的安全警示标识，划分危险区域限制无关人员进入。定期开展安全巡查，对违规行为及时制止并纠正。环境保护需控制施工废水排放，设置沉淀池处理含泥污水，避免直接排入周边水域。施工现场采取洒水降尘措施，减少土方作业产生的扬尘扩散。固体废弃物按可回收与不可回收分类收集，及时清运至指定处理地点，防止污染土壤和水体。作业时间需避开周边居民休息时段，降低噪音对周边环境的影响。施工结束后对临时占用的土地进行平整恢复，减少地表裸露面积。

## 2.4 合同与成本管理

合同管理需严格遵循条款约定，履行各方权利和义务。涉及设计变更或施工条件变化时，需按规定程序办

理变更手续，明确变更内容和责任划分。出现争议时通过协商方式沟通解决，依据合同条款厘清责任边界，维护施工秩序稳定。合同文件需专人保管，相关变更记录及时归档，保证资料完整性。成本控制需在施工方案设计阶段进行经济性分析，选择性价比更高的工艺和材料。施工过程中加强材料领用管理，控制损耗率在合理范围。优化机械使用调度，减少闲置时间提高使用效率。定期核算实际支出与预算的差异，分析超支原因并采取调整措施，确保各项费用支出控制在预算框架内。对大额支出项目实施专项审核，避免不必要的资金浪费。

## 3 影响涵闸工程施工管理的主要因素

### 3.1 自然环境因素

水文条件对施工管理存在直接影响。水位升降改变水下作业空间，水流速度增加会冲击作业设备，干扰基础设施施工的稳定性。汛期水位快速上涨时，施工区域可能面临淹没风险，迫使作业中断并启动应急防护措施，打乱原有的施工安排<sup>[3]</sup>。水流携带的泥沙在作业区域沉积，会增加清淤工作量，延缓施工进度。地质条件构成施工管理的潜在制约。地基承载力不足会导致结构沉降，需额外采取加固处理措施，延长作业周期。复杂地质中可能出现岩层破碎或土壤液化现象，增加开挖难度，要求施工方案作出针对性调整，否则易引发安全隐患。地下水水位过高会加剧基坑渗水，需投入更多资源进行排水作业。气候因素干扰施工节奏与质量控制。暴雨天气阻碍露天作业开展，雨水渗透基坑可能引发边坡坍塌。高温环境加快混凝土水分蒸发，影响浇筑后的凝结效果。严寒条件下材料性能发生变化，混凝土养护需采取保温措施，否则易产生冻裂缺陷，增加管理难度。大风天气会影响高空作业安全，限制部分工序的开展。

### 3.2 工程自身因素

工程规模与结构复杂度提升管理难度。大型涵闸涉及更多作业面和专业工种，需要更细致的任务划分与资源协调，任何环节衔接不当都可能造成整体进度滞后。复杂结构设计包含更多异形构件，对加工精度和安装工艺提出更高要求，管理过程需强化技术交底与过程监督。结构衔接部位的处理要求更为精细，增加了质量管理的工作量。施工技术难度考验管理能力。大体积混凝土浇筑过程中，内部温度升高可能产生裂缝，需通过温控措施平衡内外温差，管理需全程监测温度变化并调整养护方式。金属结构安装要求构件对接误差控制在极小范围，操作偏差会影响闸门运行灵活性，管理需严格把控每道安装工序的精度。水下混凝土浇筑的密实度控制，对施工工艺和管理措施都提出特殊要求。参建单位

协作状态影响管理效率。设计单位提供的技术文件若存在模糊表述,会导致施工理解偏差,需反复沟通确认。施工与监理在质量标准认知上出现分歧,会延误工序验收进度。各方信息传递不及时,可能造成决策滞后,无法快速应对施工中出现的问题,制约管理成效的发挥。不同单位的工作流程差异,也会增加协调难度,影响整体工作节奏。

#### 4 提升涵闸工程施工管理水平的优化策略

##### 4.1 管理体系的完善

施工管理责任制需覆盖所有管理环节,明确各岗位在质量控制进度推进安全监管等方面的具体职责,划定权限边界,避免责任重叠或缺失<sup>[4]</sup>。岗位设置需与工程规模相匹配,确保每个管理环节都有对应的负责人员,责任落实到具体个体,避免模糊地带。质量进度安全等管理体系需形成闭环流程,从目标设定到过程监控再到结果评估,每个环节都有明确的操作规范。管理流程的标准化需结合涵闸工程特点,细化各工序的管理要点,使各项工作有章可循。考核办法需与管理目标挂钩,通过定期检查岗位履职情况,及时发现管理漏洞并调整改进,保持体系的适应性。信息化管理手段的应用可贯穿施工全过程,借助相关技术构建虚拟施工模型,提前预判各环节可能出现的冲突,优化作业顺序。利用软件记录施工数据,实时追踪进度节点完成情况和质量验收结果,为管理决策提供准确依据,减少人为判断误差,提升管理的精准度。

##### 4.2 技术与资源保障

施工技术攻关需聚焦复杂工艺环节,针对水下结构施工混凝土温控金属结构安装等难点,组织技术人员研究解决方案,改进施工方法。通过试验验证新技术的适用性,将成熟的工艺应用到实际施工中,降低技术风险,同时注重对施工人员的技术培训,确保新技术有效应用。资源配置需根据施工阶段特点灵活调整,人员安排需考虑不同工序的技能需求,合理调配工种搭配。设备使用需结合作业量和工期要求,避免闲置或超负荷运转。材料供应需与施工进度同步,根据现场消耗情况及时补充,确保连续施工,减少因资源断供造成的停顿。应急保障机制需提前规划,针对可能出现的设备故障材

料短缺极端天气等突发情况,储备相应的物资和设备。制定应急处置流程,明确应急状态下的资源调配方式和作业调整方案,确保突发情况发生时能够快速响应,减少对施工的影响,维持施工的稳定。

##### 4.3 协调与沟通机制的强化

参建各方的沟通协调需形成固定模式,定期召开会议交流施工进度,梳理存在的问题并共同研究解决办法。建立信息共享渠道,确保设计变更技术要求施工情况等信息能够及时传递给相关方,减少信息不对称导致的误解,提升协作效率。与外部单位的联系机制需主动构建,及时了解周边社区对施工的意见和诉求,采取措施减少施工对居民生活的影响。加强与相关部门的沟通,及时掌握政策要求和监管重点,确保施工活动符合外部管理规范,营造良好的外部环境。管理人员的协调能力需通过实践提升,掌握有效的沟通方法,在处理各方分歧时能够找到平衡点,推动问题解决。明确协调工作的优先级,针对影响施工关键环节的问题优先处理,确保管理措施能够顺利落地,提高整体管理效率,保障工程有序推进。

##### 结束语

涵闸工程施工管理是一项系统性强、技术要求高的工作,需综合考虑质量、进度、安全、成本等多个维度。面对复杂的自然环境和工程条件,必须加强管理体系的规范性与执行力,推动技术手段与管理机制的协同优化。应注重各方协调沟通,提升资源利用效率与应急响应能力。只有不断总结经验、创新方法,才能实现涵闸工程的高效、安全、可控施工,为水利事业的可持续发展奠定坚实基础。

##### 参考文献

- [1]李森.水利工程中涵闸工程施工管理研究[J].工程技术研究,2023,8(14):146-148.
- [2]张兴海.水利工程中涵闸工程施工管理研究[J].模型世界,2024(4):168-170.
- [3]沈存海,王凤梅.小涵闸工程施工技术与质量管理分析[J].工程技术研究,2021,6(23):123-126.
- [4]曾金萍.水利工程中穿堤涵闸施工管理技术[J].工程技术研究,2021,6(20):273-274.